

Bomba en línea

Etaline

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etaline

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 04.03.2014

Índice

	Glosario	5
1	Generalidades	6
1.1	Cuestiones básicas	6
1.2	Montaje de máquinas desmontadas	6
1.3	Destinatarios	6
1.4	Documentación adicional	6
1.5	Símbolos	7
2	Seguridad	8
2.1	Señalización de las indicaciones de advertencia	8
2.2	Generalidades	8
2.3	Uso pertinente	8
2.4	Cualificación y formación del personal	9
2.5	Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	9
2.6	Seguridad en el trabajo	9
2.7	Indicaciones de seguridad para el titular/operario	10
2.8	Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje	10
2.9	Uso no autorizado	10
2.10	Indicaciones sobre la protección contra explosiones	11
3	Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación	13
3.1	Control del estado de suministro	13
3.2	Transporte	13
3.3	Almacenamiento/Conservación	14
3.4	Devolución	14
3.5	Desechos	15
4	Descripción de la bomba/grupo de bomba	16
4.1	Descripción general	16
4.2	La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico	16
4.3	Denominación	16
4.4	Placa de características	17
4.5	Diseño constructivo	17
4.6	Diseño y modos operativos	19
4.7	Niveles de ruido previsibles	20
4.8	Alcance de suministro	20
4.9	Dimensiones y pesos	20
5	Instalación/Montaje	21
5.1	Reglamentación de seguridad	21

5.2	Comprobación previa a la instalación	21
5.3	Instalación del grupo motobomba	21
5.4	Tuberías	22
5.5	Encerramiento/Aislamiento	25
5.6	Realizar conexiones eléctricas	25
5.7	Comprobación del sentido de giro	26
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	28
6.1	Puesta en marcha	28
6.2	Límites del rango de potencia	30
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento	32
6.4	Nueva puesta en marcha	33
7	Mantenimiento/Puesta a punto	34
7.1	Reglamentación de seguridad	34
7.2	Mantenimiento/Inspección	35
7.3	Vaciado/Limpieza	37
7.4	Desmontaje del grupo de bomba	37
7.5	Montaje del grupo de bomba	40
7.6	Pares de apriete de los tornillos	44
7.7	Almacenaje de repuestos	46
8	Fallos: causas y formas de subsanarlos	49
9	Documentación adicional	51
9.1	Ejemplos de montaje	51
9.2	Vista detallada con índice de piezas	53
9.3	Representación de conjunto con índice de piezas	57
10	Declaración de conformidad CE	59
	Índice de palabras clave	60

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva

Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Construcción en bloque

Motor fijado directamente en la bomba mediante brida o linterna

Diseño de extracción trasera

Se puede desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba

Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Modelo en línea

Tubuladura de aspiración e impulsión dispuesta en paralelo y de forma opuesta

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en el que la energía cinética se convierte en presión

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de pedido de KSB identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previsibles (⇒ Capítulo 4.7 Página 20)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentación adicional

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación/Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor ¹⁾	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios ¹⁾	Descripción de recambios
Esquema de tuberías ¹⁾	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas ¹⁾	Descripción de todos los componentes de la bomba
Representación de montaje ¹⁾	Montaje del sellado del eje en el plano de sección

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

¹⁾ si se incluye en el equipo de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

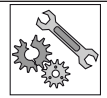
2 Seguridad



Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
	PELIGRO Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
	ADVERTENCIA Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
	ATENCIÓN Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicación descritos en la documentación vigente adicional.

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.

- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
 - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
 - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
 - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
 - Fallo de funciones importantes del producto
 - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
 - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento

- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que ha leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.1.6 Página 30) (⇒ Capítulo 6.3 Página 32)
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3 Página 37)
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.1 Página 28)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características y en el manual de instrucciones.

La seguridad de la bomba o grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso pertinente. (⇒ Capítulo 2.3 Página 8)



2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente y que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.

A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de (⇒ Capítulo 2.10.1 Página 11) a (⇒ Capítulo 2.10.4 Página 12) .

La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.

No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Identificación

Bomba La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a la bomba.

Ejemplo de identificación: II 2 G c TX

Las temperaturas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura. (⇒ Capítulo 2.10.2 Página 11)

Acoplamiento del eje El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor El motor cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.
Esta condición se cumple en los motores integrados con certificación ATEX en las bombas por KSB.

2.10.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más elevadas se producen en la superficie de la carcasa de la bomba y en el cierre del eje.

La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).

La siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura teóricos resultantes para el líquido de bombeo (se ha tenido en cuenta un posible aumento de temperatura en la zona del cierre del eje).

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo de bomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN 13463-1	Temperatura máxima permitida del líquido de bombeo
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Sólo previa consulta con el fabricante

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva" debe consultarse al fabricante de la bomba la temperatura de trabajo máxima permitida.

Aprovisionamiento del motor por el titular

Si una bomba se suministra sin motor (bombas de reserva), deben cumplirse las siguientes condiciones en el motor indicado en la hoja de datos de la bomba:

- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba.
- Consulte la fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

2.10.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.

Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

2.10.4 Límites de servicio

Los valores mínimos indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1 Página 31) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇒ Capítulo 6.2.3.1 Página 31) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Transporte

	⚠ PELIGRO Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche ¡Peligro de muerte por caída de las piezas! ▷ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada. ▷ No se puede suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor. ▷ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad. ▷ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes. ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).
---	---

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

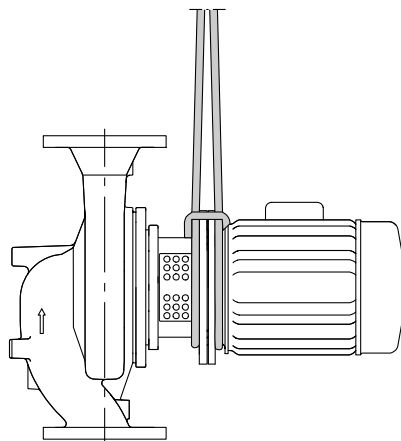


Fig. 1: Transporte del grupo motobomba

	ATENCIÓN Transporte incorrecto de la bomba ¡Daño del cierre del eje! ▷ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.
---	--

Si la bomba se transporta sin motor, hay que fijar el eje 210.

1. Aflojar los tornillos de las placas de recubrimiento 68-3, apretarlas entre sí ligeramente y extraer de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
2. Empujar la placa de fijación 931.95 en la ranura del eje.
3. Fijar el tornillo hexagonal 901.50.

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

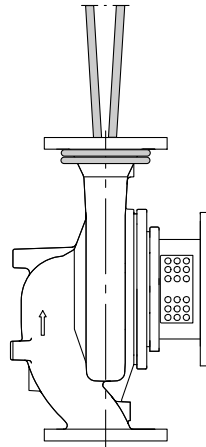


Fig. 2: Transporte de la bomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

	ATENCIÓN Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba! Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.
	ATENCIÓN Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados ¡Inestabilidad o daños en el grupo de bomba! Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las prescripciones, la unidad estará protegida hasta un máximo de 12 meses.

Las nuevas bombas y grupos de bomba ya vienen acondicionados adecuadamente de fábrica.

Al almacenar una bomba o grupo de bomba ya utilizado se deben tener en cuenta (⇒ Capítulo 6.3.1 Página 32) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇒ Capítulo 7.3 Página 37)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.

4. La bomba o el grupo motobomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.



INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares

¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
 - metal
 - plástico
 - chatarra electrónica
 - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

- No es una bomba en línea autoaspirante

Bomba para la extracción de líquidos puros o agresivos que no afectan química o mecánicamente a los materiales de la bomba.

4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Índice de eficiencia mínima: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- El criterio de referencia MEI de las bombas de agua con un rendimiento óptimo es $\geq 0,70$
- Año de construcción: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Nombre del fabricante o marca de fábrica, número de registro comercial y lugar de fabricación: véanse la hoja de datos y la documentación del pedido
- Indicaciones sobre el tipo y el tamaño del producto: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Rendimiento hidráulico (%) con un rodete de diámetro corregido: véase la hoja de datos
- Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las curvas de eficiencia: véase la curva característica de la documentación
- El rendimiento de una bomba con un rodete corregido es normalmente inferior al de una bomba con un rodete de diámetro no corregido. Al corregir el rodete, la bomba alcanza un punto de funcionamiento determinado que permite reducir el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) hace referencia a un rodete de diámetro no corregido.
- El funcionamiento de esta bomba con diversos puntos de funcionamiento puede resultar más eficiente y económico; por ejemplo, si se utiliza un controlador de velocidad variable, el funcionamiento de la bomba se adapta los parámetros del sistema.
- Información sobre el desmontaje, el reciclaje y la eliminación tras la puesta fuera de servicio: ($\Rightarrow$ Capítulo 3.5 Página 15)
- Hay información disponible sobre el criterio de referencia de la eficiencia y el gráfico del criterio de referencia de la eficiencia para MEI = 0,7 (0,4) de la bomba, basada en el modelo que aparece en la figura, que se puede descargar de: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Denominación

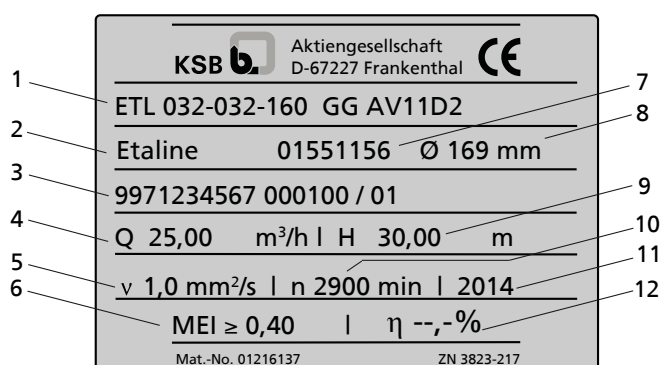
Ejemplo: ETL 050-050-160 GG X AA 06 D 2

Tabla 5: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
ETL	Serie
	ETL = Etaline
050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]
050	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
160	Diámetro nominal del impulsor [mm]
G	Material de la carcasa
	G = Fundición gris
G	Material del impulsor, cuando sea distinto del material de la carcasa
	G = Fundición gris

Abreviatura	Significado
	C = Acero inoxidable
	B = Bronce
X	Denominación adicional
	X = Ejecución especial
A	Tapa de la carcasa
	A = Espacio estanco cónico
A	Sistema de obturación
	A = Espacio estanco cónico
	V = Espacio estanco cónico con dispositivo de purga de aire
06	Código de junta
	06 = Material del cierre mecánico U3BEGG (WS 25, 35)
	07 = Material del cierre mecánico Q1Q1EGG
	09 = Material del cierre mecánico U3U3VGG
	10 = Material del cierre mecánico Q1Q1X4GG
	11 = Material del cierre mecánico BQ1EGG
	22 = Material del cierre mecánico AQ1EGG (WS 55)
D	D = Bomba con motor
	A = Bomba sin motor
2	Unidad de eje
	2 = WS 25
	3 = WS 35
	5 = WS 55

4.4 Placa de características



1	ETL 032-032-160 GG AV11D2	7
2	Etaline 01551156 Ø 169 mm	8
3	9971234567 000100 / 01	9
4	Q 25,00 m³/h H 30,00 m	10
5	v 1,0 mm²/s n 2900 min 2014	11
6	MEI ≥ 0,40 η --, -%	12
	Mat.-No. 01216137 ZN 3823-217	

Fig. 3: Placa de características (ejemplo)

1	Código de serie, tamaño y ejecución	2	Serie
3	Número de pedido de KSB, número de posición del pedido y número actual	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Índice de eficiencia mínima
7	Número de material (si corresponde)	8	Diámetro del impulsor
9	Altura de bombeo	10	Número de revoluciones
11	Año de construcción	12	Rendimiento (véase la hoja de datos)

4.5 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Construcción en bloques/Modelo en línea
- Etapa única
- Montaje horizontal / Montaje vertical

- Bomba y motor con eje común
- Conexión fija entre bomba y motor
- cumple los requisitos de la Directiva 2009/125/CE

Carcasa de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Anillos partidos intercambiables
- Ejecución en línea

Forma de impulsor

- Impulsor radial cerrado con hojas curvadas

Junta del eje

- Cierres mecánicos individuales según EN 12756
- Eje con casquillo del eje intercambiable en la zona de cierre del eje

Rodamientos

- Rodamiento de bolas radial en carcasa del motor
- Lubricación con grasa

Accionamiento

Tabla 6: Datos generales del motor

Propiedad	Explicación
Tipo	Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie
Devanado	50 Hz hasta 2,2 kW 220-240 V/ 380-420 V hasta 3 kW 380-420 V/ 660-725 V 60 Hz hasta 2,6 kW 440-480 V hasta 3,6 kW 440-480 V
Construcción	hasta 4 kW IM V1 desde 5,5 kW IM V15
Tipo de protección	IP55
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1
Clase térmica	F con sensor de temperatura; 3 termistores
Ejecución antidefragante	
Tipo	Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie
Devanado	50 Hz hasta 1,85 kW 220-240 V/ 380-420 V hasta 2,5 kW 380-420 V/ 660-725 V
Construcción	hasta 3,3 kW IM V1 desde 4,6 kW IM V15
Tipo de protección	IP55 o IP54
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1
Protección antidefragante	EExe II
Clase de temperatura	T3

4.6 Diseño y modos operativos

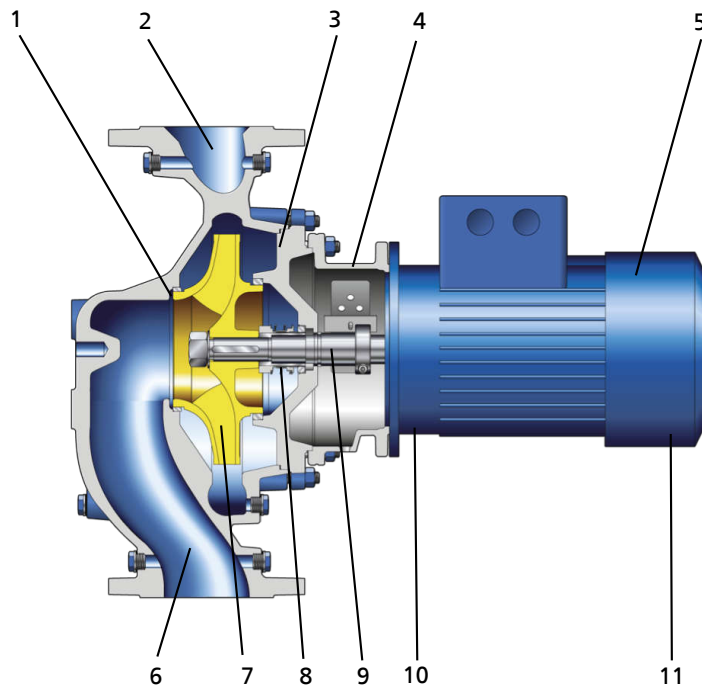


Fig. 4: Plano en corte

1	Ranura del choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Linterna de accionamiento
5	Carcasa del motor	6	Boca de aspiración
7	Impulsor	8	Junta del eje
9	Eje	10	Rodamiento
11	Rodamiento		

Diseño La bomba está equipada con una entrada de corriente radial (boca de aspiración) y con una salida de corriente radial (boca de impulsión) en una línea opuesta. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento de eje.

Modos operativos El líquido de bombeo penetra a través de la boca de aspiración (6) en la bomba, y el giro del impulsor (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo se conduce a la boca de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del impulsor mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje (9). El paso del eje a través de la tapa está estancado al exterior con un cierre del eje (8). El eje se aloja en los rodamientos del motor (10 y 11) incluidos en una carcasa de motor (5) conectada, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa a través de la linterna de accionamiento (4).

Hermetización La bomba se hermetiza con un cierre mecánico normativo.

4.7 Niveles de ruido previsible

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de la superficie de medición L_{pA} ²⁾³⁾

Potencia nominal necesaria P_N (kW)	Grupo de bomba	
	1.450 rpm	2.900 rpm
0,25	53	-
0,37	54	-
0,55	55	-
0,75	56	66
1,1	57	66
1,5	58	67
2,2	59	67
3	60	68
4	61	68
5,5	62	70
7,5	64	71
11	65	73
15	67	74
18,5	68	75
22	69	76
30	70	77
37	71	78
45	73	78
55	74	-

4.8 Alcance de suministro

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba
- Accionamiento
 - Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie
- Accesorios
 - Zócalo para el montaje vertical del motor
 - Tubo en Y para bombas dobles / DN 40 hasta DN 100
 - Conmutadores para bombas individuales y dobles

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

²⁾ valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639 aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ y sin cavitación. Con garantía: incremento de + 3 dB por tolerancias de medición y montaje

³⁾ Incremento en el servicio a 60 Hz: 3.500 rpm, +3 dB; 1.750 rpm +1 dB

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

	⚠ PELIGRO Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba! - Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones. - Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.
---	---

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

	⚠ ADVERTENCIA Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas ¡Daños personales y materiales! - Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1. - La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal. - Observar las indicaciones relativas al peso.
---	--

Supervisar el diseño de construcción.

El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo motobomba

	ATENCIÓN Entrada de fluidos de fuga en el motor ¡Daño de la bomba! No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".
---	--

El grupo motobomba se puede abridar directamente a la tubería. (⇒ Capítulo 9.1 Página 51)

	INDICACIÓN Apoyar sin tensión los motores con tamaño 180 y eje del motor vertical. Para ello, se pueden utilizar los orificios de fijación de los pies en la carcasa del motor.
---	--

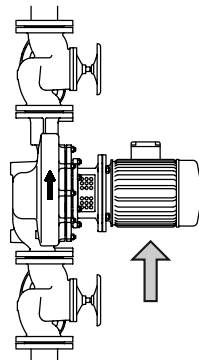


Fig. 5: Apoyo del motor

1. Colocar el grupo motobomba sobre la base e insertar y fijar a la tubería.
2. Alinear el grupo motobomba en la boca de impulsión mediante un nivel de burbuja.
3. Cambiar los tampones de cierre del motor de los orificios para agua condensada (si existen) según la posición de montaje.

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

	⚠ PELIGRO Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba ¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad! ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.
	ATENCIÓN Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)! ▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica. ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.
	INDICACIÓN Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba para la aspiración, y de modo descendente para la alimentación.
 - ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
 - ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
 - ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
 - ✓ Las tuberías han de estar fijadas aguas arriba de la bomba, acopladas sin tensión alguna.
1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar correctamente los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
 2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

	ATENCIÓN Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías ¡Daño de la bomba! ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Respetar las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.2 Página 37) .
---	---

3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (ver la figura: Filtro en tubería).

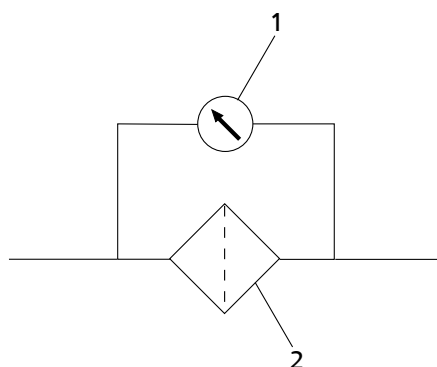


Fig. 6: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro
---	-----------------------	---	--------

	INDICACIÓN Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión. Instalar filtros con sección triple que las tuberías. Los filtros cónicos son de probada eficacia.
---	---

5. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

	ATENCIÓN Decapados y enjuagues agresivos ¡Daño de la bomba! ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.
---	---

5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

El sistema de tuberías no puede ejercer fuerzas ni pares (por ejemplo, por torsión o dilatación térmica) sobre la bomba.

5.4.3 Compensación de vacío

	INDICACIÓN Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.
---	--

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.
- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

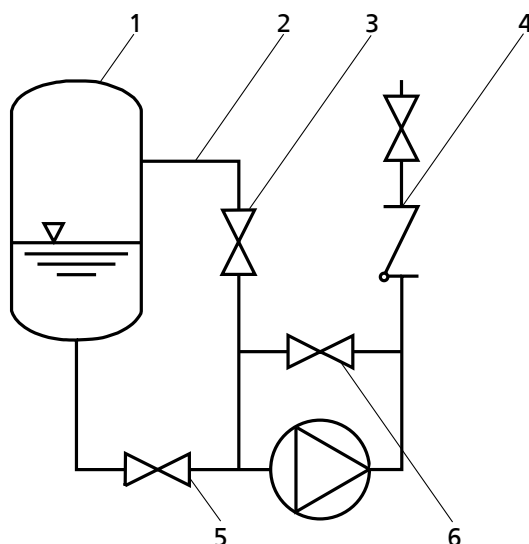


Fig. 7: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío



INDICACIÓN

Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la tubuladura de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.

5.4.4 Conexiones auxiliares



⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar

¡Peligro de quemaduras!

¡Peligro de explosión!

- Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.



⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)

¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!

¡Peligro de quemaduras!

¡Mal funcionamiento de la bomba!

- Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Encerramiento/Aislamiento

	⚠ PELIGRO Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente ¡Peligro de explosión! - Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la brida del motor. - No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto de la linterna de accionamiento (por ejemplo, con un aislante).
	⚠ ADVERTENCIA La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo ¡Peligro de quemadura! - Aislar la carcasa espiral. - Activar dispositivos de protección
	ATENCIÓN Acumulación de calor en la linterna de accionamiento ¡Daño en los cojinetes! No se pueden aislar la linterna de accionamiento ni la tapa de la carcasa.

5.6 Realizar conexiones eléctricas

	⚠ PELIGRO Instalación eléctrica inadecuada ¡Peligro de explosión! - Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14. - En motores con protección contra explosiones utilizar siempre un dispositivo de protección del motor.
	⚠ PELIGRO Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por electrocución! - La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. - Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.
	⚠ ADVERTENCIA Conexión errónea a la red ¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito! Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.
- Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor. - Elegir una conmutación adecuada.	
	INDICACIÓN Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Instalación de relé temporizador

	ATENCIÓN Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo ¡Daño de la bomba/del grupo motobomba! ▸ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.
---	---

Tabla 8: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Toma a tierra

	⚠ PELIGRO Carga estática ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba! ▸ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.
---	---

5.6.3 Conexión del motor

	INDICACIÓN El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor). El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.
---	--

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.7 Comprobación del sentido de giro

	⚠ PELIGRO Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba! ▸ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.
	⚠ ADVERTENCIA Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba! ▸ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.

	ATENCIÓN Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas! ▸ Comprobar el sentido de giro con una breve puesta de marcha.
	ATENCIÓN Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba! ▸ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba. ▸ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado del motor).

1. Se comprueba mediante un arranque y parada consecutivos.
2. Control del sentido de giro.
El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba/grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇒ Capítulo 6.4 Página 33)
- Las placas de seguridad se han retirado de la ranura del eje.

6.1.2 Llenado de lubricante

Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

6.1.3 Comprobar el cierre del eje

Cierre mecánico

Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).

Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

6.1.4 Llenado y ventilación de la bomba

	⚠ PELIGRO Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión! ▸ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.
	ATENCIÓN Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba! ▸ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▸ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo. Para la purga se utiliza la conexión 6D (véase el esquema de conexión). En el montaje vertical con el motor arriba, utilizar la conexión 5B (si la hay) para la purga (véase el esquema de conexión) y .
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido de cierre, líquido de enjuague, etc.).
4. Si lo hay, abrir el dispositivo de cierre (3) de la tubería de compensación de vacío (2) y cerrar, si lo hay, el dispositivo de cierre estanco al vacío (6). (⇒ Capítulo 5.4.3 Página 23)

	⚠ ADVERTENCIA Eyección del líquido de bombeo caliente al abrir el tornillo de purga Sacudida eléctrica Peligro de sufrir escaldaduras ▸ Proteger las piezas eléctricas de la salida de líquido de bombeo. ▸ Se requiere ropa de protección (por ejemplo, guantes)
	INDICACIÓN Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.

6.1.5 Encendido

 	⚠ PELIGRO Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión ¡Peligro de explosión! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos! ▸ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados. ▸ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.
 	⚠ PELIGRO Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo ¡Peligro de explosión! ¡Daño en el grupo motobomba! ▸ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▸ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado. ▸ Poner en funcionamiento la bomba solo dentro del rango de trabajo permitido.
	ATENCIÓN Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales ¡Daño de la bomba! ▸ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba ▸ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.
✓ Se ha limpiado el sistema de tuberías del sistema. ✓ La bomba, la tubería de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo. ✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados.	
	ATENCIÓN Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto ¡Sobrecarga del motor! ▸ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor. ▸ Utilizar el encendido gradual. ▸ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo de la tubería de aspiración o entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo de la tubería de impulsión.
3. Arrancar el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.6 Apagado

	ATENCIÓN Acumulación de calor en la bomba ¡Daño del cierre del eje! ▷ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.
---	--

- ✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

	INDICACIÓN Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.
---	---

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
Si se trabaja con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

	ATENCIÓN Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba ¡Daño de la bomba! ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.
---	---

6.2 Límites del rango de potencia

	⚠ PELIGRO Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones ¡Peligro de explosión! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos! ▷ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos. ▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba. ▷ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado. ▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.
---	---

6.2.1 Temperatura ambiente

	ATENCIÓN Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba! ▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.
--	--

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 9: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranque

	⚠ PELIGRO Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada ¡Peligro de explosión! ¡Daño del motor! ▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.
--	--

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque contra válvula de impulsión ligeramente abierta, pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 10: Frecuencia de arranque

Material del impulsor	Arranques máximos [arranques/hora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700) C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

	ATENCIÓN Reencendido con el motor en proceso de parada ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba! ▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.
--	--

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 11: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
-30 a +70 °C	≈ 15 % de $Q_{Opt}^{4)}$	véanse las curvas características hidráulicas
> 70 a +140 °C	≈ 25 % de $Q_{Opt}^{4)}$	

4) Punto de servicio con el rendimiento más elevado

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 12: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s ²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T _I	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T _O	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
Δϑ	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

	ATENCIÓN Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida ¡Sobrecarga del motor! ▸ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características. ▸ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
--	--

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos. Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

- ✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.
- 1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

- ✓ La bomba se ha vaciado correctamente (⇒ Capítulo 7.3 Página 37) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 37)
- 1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
- 2. Rociar producto conservante por las bocas de aspiración y de impulsión.
Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).

3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
Observar las indicaciones adicionales (⇒ Capítulo 3.3 Página 14) .

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇒ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇒ Capítulo 6.1 Página 28) y los límites de servicio (⇒ Capítulo 6.2 Página 30) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo motobomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇒ Capítulo 7 Página 34)

	⚠ ADVERTENCIA No hay dispositivos de protección ¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo! ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.
	INDICACIÓN Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Reglamentación de seguridad

	⚠ PELIGRO Formación de chispas durante las labores de mantenimiento ¡Peligro de explosión! - Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales. - Los trabajos de mantenimiento en bombas/grupos motobomba antideflagrantes no deben realizarse nunca en una atmósfera inflamable.
	⚠ PELIGRO Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba! - Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba. - Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.
	⚠ ADVERTENCIA Encendido accidental del grupo de bomba ¡Peligro de lesiones por piezas móviles! - Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales. - Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.
	⚠ ADVERTENCIA Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Riesgo de lesiones. - Seguir las normas legales. - Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. - Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
	⚠ ADVERTENCIA Estabilidad insuficiente ¡Aplastamiento de pies y manos! Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

	INDICACIÓN El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet " www.ksb.com/contact ".
---	---

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

	⚠ PELIGRO Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión! - El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo. - Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. - Garantizar las medidas de control adecuadas.
 	⚠ PELIGRO Mantenimiento inadecuado del cierre del eje ¡Peligro de explosión! ¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos! ¡Daño del grupo de bomba! ¡Peligro de quemaduras! ¡Peligro de incendio! Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.
 	⚠ PELIGRO Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba! Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.
 	⚠ PELIGRO Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño en el grupo motobomba! ¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico! - Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre. - Supervisar presión de cierre.
	ATENCIÓN Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba! - El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. - No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

	ATENCIÓN Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo ¡Daño de la bomba! ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2 Página 30)
---	---

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje. (⇒ Capítulo 6.1.3 Página 28)
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos
La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

	ATENCIÓN Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida ¡Daño de la bomba! ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).
---	--

	INDICACIÓN Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).
---	---

7.2.2 Trabajos de inspección

 	⚠ PELIGRO Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba! ▷ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.
--	---

7.2.2.1 Comprobación de holguras

Si es necesario, se debe retirar el impulsor para comprobar las holguras .
Si se supera la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.01 y, si lo hay, 502.02.
Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 13: Holguras entre impulsor y carcasa o entre impulsor y tapa de la carcasa

Material del impulsor	Holgura autorizada	
	nueva	máxima
G (JL1040/ A48CL35B)	0,3 mm	0,9 mm
B (CC480K-GS/B30 C90700)		
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

	ATENCIÓN
	Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración ¡Daño de la bomba! ▸ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▸ Limpiar los filtros regularmente.

7.3 Vaciado/Limpieza

	⚠ ADVERTENCIA
	Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares ¡Peligro de daños personales o al medioambiente! ▸ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos. ▸ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▸ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexión).
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de resigo potencial, limpie la bomba.
Antes de proceder al transporte de la bomba al taller, limpie y enjuague cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar un certificado de limpieza a la bomba.

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	⚠ ADVERTENCIA
	Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado ¡Riesgo de lesiones! ▸ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.
	⚠ ADVERTENCIA
	Superficie caliente ¡Riesgo de lesiones! ▸ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

	⚠ ADVERTENCIA Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas ¡Daños personales y materiales! ➤ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇒ Capítulo 7.1 Página 34) Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor. En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas o bien la representación de conjunto. En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.
	INDICACIÓN El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".
	⚠ PELIGRO Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa ¡Riesgo de lesiones! ➤ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.6 Página 30) ➤ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión. ➤ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3 Página 37) ➤ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ➤ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.
	INDICACIÓN Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

7.4.3 Desmontar el grupo de bomba completo

	INDICACIÓN Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.
---	---

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 37) a (⇒ Capítulo 7.4.2 Página 38) .
1. Soltar la tubuladura de impulsión y de aspiración de las tuberías.
 2. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, retirar el estabilizador sin tensión del grupo de bomba.
 3. Extraer todo el grupo de bomba de la tubería.

7.4.4 Desmontaje del motor

	⚠ ADVERTENCIA Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspendar o fijar el motor para protegerlo.
---	---

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 37) a (⇒ Capítulo 7.4.3 Página 38) .

1. Aflojar los tornillos de las placas de recubrimiento 68-3, apretarlas entre sí ligeramente y extraer de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
2. Soltar las tuercas hexagonales 920.11.
3. Soltar los tornillos hexagonales 901.50.

	ATENCIÓN Fijar la unidad modular a la carcasa de la bomba Daños en el eje/unidad modular ▷ Con el motor montado, insertar las placas de fijación 931.95 en la ranura del eje.
---	--

4. Empujar las dos placas de fijación 931.95 en la ranura del eje 210 .
5. Fijar los tornillos hexagonales 901.50.
6. Soltar el tornillo cilíndrico 914.24.
7. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

	⚠ ADVERTENCIA Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos! ▷ Suspendar o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.
---	---

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 37) a (⇒ Capítulo 7.4.4 Página 39) .

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Soltar la tuerca hexagonal 920.15 (si la tapa de la carcasa está atornillada) o 920.01 (si la tapa de la cubierta está encajada) de la carcasa espiral.
3. Sacar la unidad modular de la carcasa espiral.
4. Retirar y eliminar la junta plana 400.10.
5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.6 Desmontaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 37) a (⇒ Capítulo 7.4.5 Página 39) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Soltar la tuerca del impulsor 920.95 (rosca a derechas).
Retirar el seguro 930.95 y arandela 550.95 del cubo de impulsor.
2. Quitar el impulsor 230 con un extractor.
3. Depositar el impulsor 230 sobre una superficie limpia y plana.
4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.

7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1 Página 37) a (⇒ Capítulo 7.4.6 Página 39) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
- 1. Retirar el casquillo 523 con pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del eje 210.
- 2. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del casquillo 523.
- 3. Si existen, soltar las tuercas hexagonales 920.15 y 914.22 de la linterna de accionamiento 341.
- 4. Soltar la tapa de la carcasa 161 de la linterna de accionamiento 341.
- 5. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa de la carcasa 161.
- 6. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

	⚠ PELIGRO Selección del motor incorrecta ¡Peligro de explosión! ► Utilizar el motor original o el motor con igual construcción del mismo fabricante. ► Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba (consultar las temperaturas a KSB).
	⚠ ADVERTENCIA Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas ¡Daños personales y materiales! ► Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	⚠ ATENCIÓN Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba! ► Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes. ► Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Juntas Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes como p.ej. grasa de cobre o pasta de grafito.

Ayudas de montaje Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Eppl 33).

El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

7.5.2 Montaje del cierre mecánico

Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1 Página 40) a .
- ✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- 1. Limpiar el casquillo 523 y, si fuese necesario, repasar las acanaladuras o los arañazos con un paño de lino.
Si siguen quedando visibles acanaladuras y hendiduras, deberá sustituirse el casquillo 523.
- 2. Desplazar el casquillo 523 con la nueva junta plana 400.75 sobre el eje 210.
- 3. Limpiar el asiento del anillo estacionario en la tapa de la carcasa 161.

	ATENCIÓN Contacto de los elastómeros con aceite o grasa ¡Caída del cierre del eje! ▷ Utilizar agua para el montaje. ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.
---	---

- 4. Colocar con cuidado el anillo estacionario. Ejercer una presión homogénea.
- 5. **En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada:** aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
- 6. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso de la linterna de accionamiento 341.
- 7. Si las hay, colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.01 o 920.15.

	INDICACIÓN Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje de la junta, humedecer el casquillo del eje y el asiento del anillo estacionario del cierre mecánico con agua.
---	---

- 8. Montar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) en el casquillo 523.

En el caso de los cierres mecánicos con una longitud de montaje de L_{1k} según EN 12756 (construcción KU), se debe respetar la siguiente medida de montaje b:

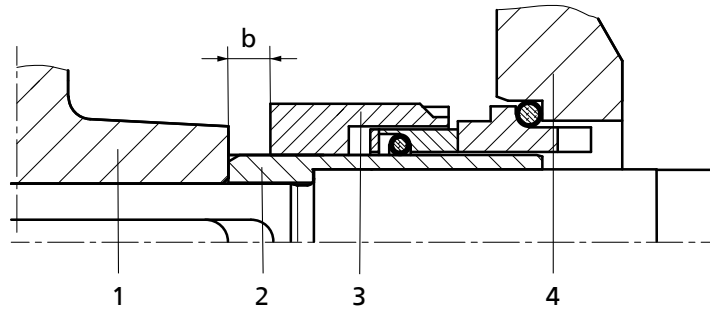


Fig. 8: Medida de montaje b del cierre mecánico

1	Impulsor	2	Casquillo
3	Cierre mecánico	4	Tapa de la carcasa

Tabla 14: Medidas de montaje del cierre mecánico

Unidad de eje ⁵⁾	Medida de montaje b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

7.5.3 Montaje del impulsor

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1 Página 40) a (⇒ Capítulo 7.5.2 Página 41) .
 - ✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de la carcasa) y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el impulsor 230 sobre el eje 210.
 2. Fijar la tuerca del impulsor 920.95, el fusible 930.95 y, en su caso, la arandela 550.95. (⇒ Capítulo 7.6 Página 44)

7.5.4 Montaje de la unidad modular



⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular

¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▷ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1 Página 40) a (⇒ Capítulo 7.5.3 Página 42) .
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
 2. Instalar la nueva junta plana 400.10 en la entrada de la carcasa espiral 102.
 3. **En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada:** aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
 4. Empujar la unidad modular en la carcasa espiral 102.

⁵⁾ véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

5. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, instalar el pie de apoyo 183.
6. Fijar la tuerca hexagonal 920.15 (si la tapa de la carcasa está atornillada) o 920.01 (si la tapa de la carcasa está encajada) de la carcasa espiral 102.

7.5.5 Montaje del motor

	⚠ PELIGRO Conexión del eje incorrecta ¡Peligro de explosión! ▸ La conexión del eje entre bomba y motor se debe realizar siguiendo las indicaciones de las instrucciones de uso.
---	---

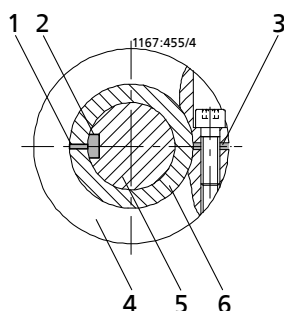


Fig. 9: Montaje del muñón del eje del motor en el eje

1	Ranura del eje	2	Ranura de la chaveta del extremo del eje del motor
3	Ranura del anillo tensor	4	Anillo de apriete
5	Eje del motor	6	Eje

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1 Página 40) a (⇒ Capítulo 7.5.4 Página 42) .
1. Insertar el muñón del eje del motor en el eje 210 y comprobar que la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor y la ranura del eje 210 coincidan y estén frente a la ranura del anillo tensor 515 (véase la figura: Montaje del muñón del eje del motor en el eje).
 2. Fijar los tornillos hexagonales interiores 914.24.
 3. Soltar los tornillos hexagonales 901.50.

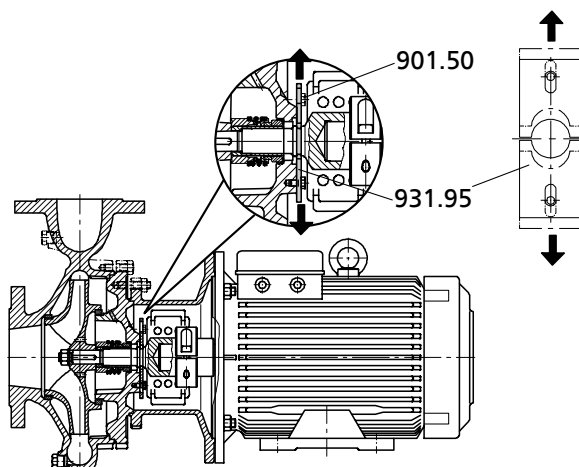


Fig. 10: Retirar las placas de fijación

901.50	Tornillos hexagonales	931.95	Placa de fijación
--------	-----------------------	--------	-------------------

4. Fijar las dos placas de seguridad 931.95 en la ranura del eje 210.
5. Fijar los tornillos hexagonales 901.50.
6. Colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.11.

7.6 Pares de apriete de los tornillos

Tabla 15: Posiciones de apriete de los tornillos

Ejecución con tapa de la carcasa atornillada	Ejecución con tapa de la carcasa encajada

Tabla 16: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Tamaño de rosca	Valor nominal [Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38

Posición	Tamaño de rosca	Valor nominal [Nm]
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Número actual
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 17: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Impulsor	1	1	1	2	2	2	20 %
	Juntas planas (juego)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Casquillo	2	2	2	3	3	4	50 %

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas entre Etaline y Etabloc

Las piezas incluidas en una misma columna vertical y que tengan el mismo número se pueden intercambiar.

Etaline ⁶⁾	Unidad de eje	Denominación de la pieza																	
		Carcasa espiral	Tapa de la carcasa	Eje (con anillo de apriete)										Impulsor	Cierre mecánico	Anillo de desgaste de la carcasa (lado de aspiración)		Anillo de desgaste de la carcasa (lado de impulsión)	Casquillo
Número de pieza																			
102	163	210										230	433	502.1		502.2	523		
		Motor																	
		71	80	90	100/ 112	13 2	16 0	18 0	20 0	22 5	25 0							Etabloc	
32-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160.1/...
32-200/...	25	○	12*	□	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	1*	1*	1*	32-200.1/...
40-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160/...
40-250/...	25	○	2*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	1*	2*	1*	32-250/...
50-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	2*	1*	1*	40-160/...
50-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	□	■	■	○*	1*	2*	2*	1*	40-250/...
65-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	3*	1*	1*	50-160/...
65-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	3*	2*	1*	50-250/...
80-160/...	25	○	11*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...
80-210/...	25	○	9*	□	□	3*	4*	□	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	4*	3*	1*	65-200/...
80-250/...	35	○	7*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	■	■	○*	2*	5*	4*	2*	65-250/...
100-125/...	25	○	10*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	4*	1*	1*	65-125/...
100-160/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...
100-170/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	□	7*	□	■	■	○*	1*	6*	3*	1*	80-160/...
100-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-200/...
100-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-250/...
125-160/...	35	○	4*	■	■	■	8*	□	□	11*	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-160/...
125-200/...	35	○	4*	■	■	■	□	9*	□	□	12*	17*	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-200/...
125-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	□	10*	□	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-250/...
150-200/...	35	○	8*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-200/...
150-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	□	10*	11*	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-250/...
200-250/...	35	○	13*	■	■	■	□	□	10*	11*	12*	□	■	○*	2*	9*	6*	2*	150-250/...
200-315/...	55	○	14*	■	■	■	■	■	■	■	13*	14*	15*	○*	3*	9*	7*	3*	150-315/...

⁶⁾ Las piezas de bomba entre las bombas individuales y dobles Etaline son idénticas hasta la carcasa espiral.

Tabla 18: Leyenda de los símbolos

Símbolo	Explicación
*	El componente se puede intercambiar con Etabloc
○	Distintos componentes
□	Es necesario consultar, si se desea cambiar una frecuencia o reserva de potencia de esta combinación de bomba/motor
■	Esta combinación de bomba/motor no disponible

Tabla 19: Motor / Potencia

Motor	Potencia
71	.../024, .../034
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../554, .../754, .../552, .../752
160	.../1104, .../1504, .../1102, .../1502, .../1852
180	.../1854, .../2204, .../2202
200	.../3004, .../3002, .../3702
225	.../3704, .../4504, .../4502
250	.../5504

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

	⚠ ADVERTENCIA Trabajos incorrectos en la reparación de averías ¡Riesgo de lesiones! ► En todos los trabajos relativos a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.
---	---

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

- A** Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
- B** Sobrecarga del motor
- C** El guardamotor / disparador de termistor se apaga
- D** Temperatura elevada en cojinetes
- E** Escape en la bomba
- F** Fuga excesiva en el cierre del eje
- G** Marcha inestable de la bomba
- H** Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 20: Solución de averías

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ⁷⁾
X								La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor ⁷⁾ Aumentar el número de revoluciones (convertidor de frecuencia)
X						X	X	La bomba o la tubería no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire o rellenar
X								Obstrucción en tubería de alimentación y/o impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
X								Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar purgador de aire
X						X	X	Altura de aspiración excesiva/NPSH _{disp.} insuficiente	Corregir el nivel del líquido (con el sistema abierto) Aumentar la presión del sistema (con el sistema cerrado) Bajar la bomba Abrir totalmente el sistema de bloqueo Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
X								Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
X								Número de revoluciones demasiado bajo - Para servicio con variador de frecuencia - Servicio sin variador de frecuencia	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias - Comprobar la tensión
X						X		Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
	X					X		La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor ⁷⁾

⁷⁾ Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ⁷⁾
	X							Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
					X			Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales ⁷⁾
	X	X						Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones ⁷⁾
				X				Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa Apretar los tornillos de unión
					X			Cierre del eje gastado	Sustitución del cierre del eje
X					X			Formación de estrías o asperezas en el casquillo	Sustituir el casquillo Sustituir el cierre del eje
					X			Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores si es necesario, sustituir el cierre del eje
					X			Marcha inestable de la bomba	Corregir los valores de aspiración Equilibrar de nuevo el impulsor Aumentar la presión en la boca de aspiración de la bomba
			X		X	X		Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las conexiones de tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
			X					Empuje axial elevado	Limpiar los orificios de descarga del impulsor Cambiar los anillos de desgaste de la carcasa
			X					Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
X	X							Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico Comprobar el bobinado del motor
						X		Desequilibrio del rotor	Limpiar el impulsor Equilibrar el impulsor
						X		Cojinete deteriorado	Sustituir
			X			X	X	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
		X						El interruptor diferencial del motor no está configurado correctamente	Comprobar los ajustes Cambiar el guardamotor
	X	X						No se ha retirado la protección para el transporte de la ranura del eje	retirla

⁷⁾ Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

9 Documentación adicional

9.1 Ejemplos de montaje

Etaline

Tabla 21: Montaje horizontal

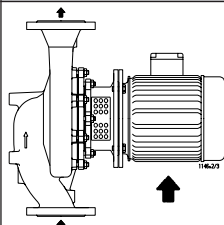
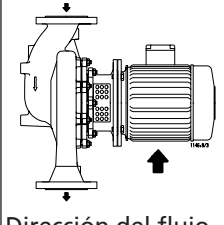
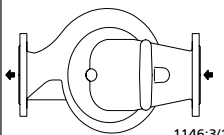
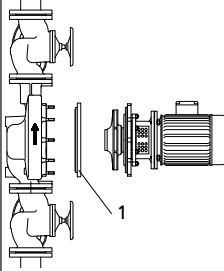
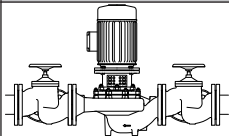
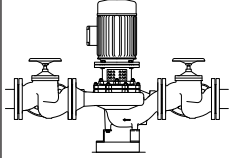
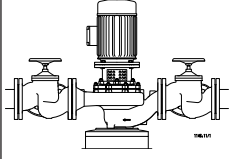
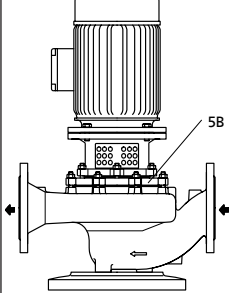
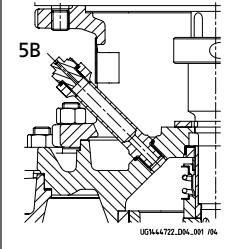
Representación modelo	Particularidades
 Dirección del flujo desde abajo hacia arriba	Dirección del flujo desde abajo hacia arriba Nota: Apoyar los motores de los grupos motobomba a partir del tamaño 180 (18,5 kW) y eje de motor horizontal. Para ello, se pueden utilizar los orificios de fijación de los pies de la carcasa del motor.
 Dirección del flujo desde arriba hacia abajo	Dirección del flujo desde arriba hacia abajo La carcasa espiral o la unidad modular deben girarse 180° para que la caja de terminales esté orientada hacia arriba. Nota: Apoyar los motores de los grupos motobomba a partir del tamaño 180 (18,5 kW) y eje de motor horizontal. Para ello, se pueden utilizar los orificios de fijación de los pies de la carcasa del motor.
 Montaje horizontal	Montaje horizontal (p. ej., debajo de la cubierta). La carcasa espiral o la unidad modular deben girarse 90° para que la caja de terminales esté orientada hacia arriba.
 Montaje con brida ciega	1 = Brida ciega (accesorios) Al realizar trabajos de mantenimiento en una bomba, la cámara de la bomba puede bloquearse con una brida ciega para que el equipo pueda seguir en funcionamiento.

Tabla 22: Montaje vertical

Representación modelo	Particularidades
 Montaje vertical sin pies	Fijación sin pies Fijar la tubería justo antes de la bomba.
 Montaje vertical con pies angulares	Fijación de los tamaños 32-32-160 hasta 100-100-125 con tres pies angulares (St 37, accesorios)
 Montaje vertical con zócalo	Fijación de los tamaños 100-100-160 hasta 200-200-315 con zócalo (fundición gris, accesorios)
 Montaje vertical - Nota: purgador de aire	Incluir purgador de aire para impedir la marcha en seco del cierre mecánico. (Las bombas que se solicitaron para el montaje vertical vienen con el purgador de aire.) En montaje vertical con motor arriba, utilizar la conexión 5B para la purga.
 Purga de la cámara del cierre mecánico	La cámara del cierre mecánico se puede purgar a través del purgador de aire 5B.

9.2 Vista detallada con índice de piezas

9.2.1 Ejecución con tapa de la carcasa atornillada

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

Tabla 23: Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

32-32-200	40-40-250	50-50-250	65-65-250	80-80-200	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250
				80-80-250				200-200-315

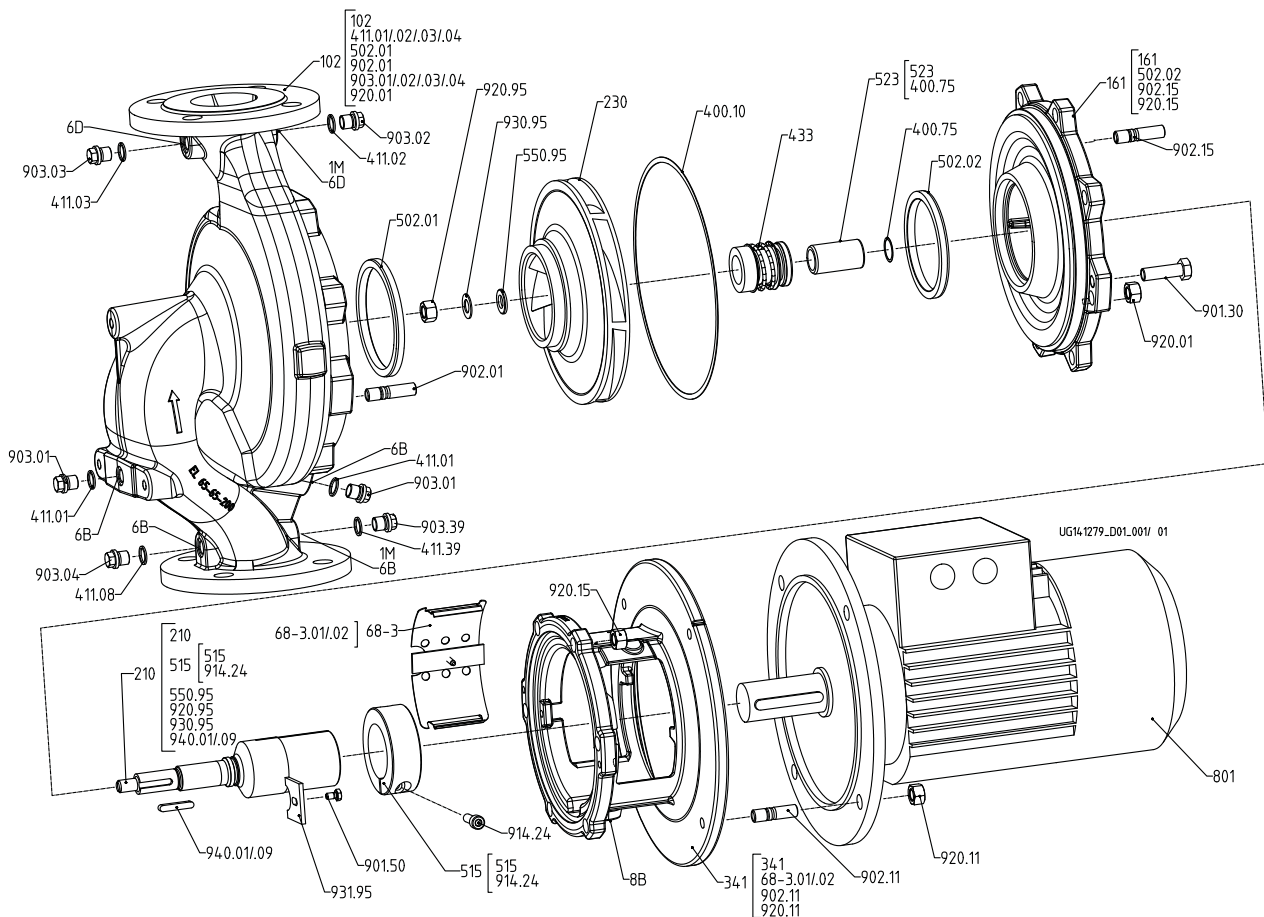


Fig. 11: Ejecución con tapa de la carcasa atornillada

Tabla 24: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación de las piezas	Número de pieza	Denominación de las piezas
102	Carcasa espiral	901.30/50	Tornillo hexagonal
161	Tapa de la carcasa	902.01/11/15	Tornillo prisionero
210	Eje	903.01/02/03/04/08/39	Tornillo de cierre
230	Impulsor	914.24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	920.01/11/15/95	Tuerca hexagonal
400.10/75	Junta plana	930.95	Fusible
411.01/02/03/04/08/39	Junta tórica	931.95	Placa de fijación
433	Cierre mecánico	940.01/09	Chaveta
502.01/02	Anillo de desgaste de la carcasa		
515	Anillo de apriete	Conexiones auxiliares	
523	Casquillo	1M	Manómetro
550.95	Arandela ⁸⁾	6B	Vaciado del líquido de bombeo

⁸⁾ solo con unidad de eje 25

Número de pieza	Denominación de las piezas	Número de pieza	Denominación de las piezas
68-3.01/02	Placa de cobertura	6D	Llenado y purga del líquido de bombeo
801	Motor embridado	8B	Vaciado del líquido de fuga

9.2.2 Ejecución con tapa de la carcasa encajada

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

Tabla 25: Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

32-32-160	40-40-160	50-50-160	65-65-160	80-80-160	100-100-125 100-100-160 100-100-200	125-125-160 125-125-200	150-150-200
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---	----------------------------	-------------

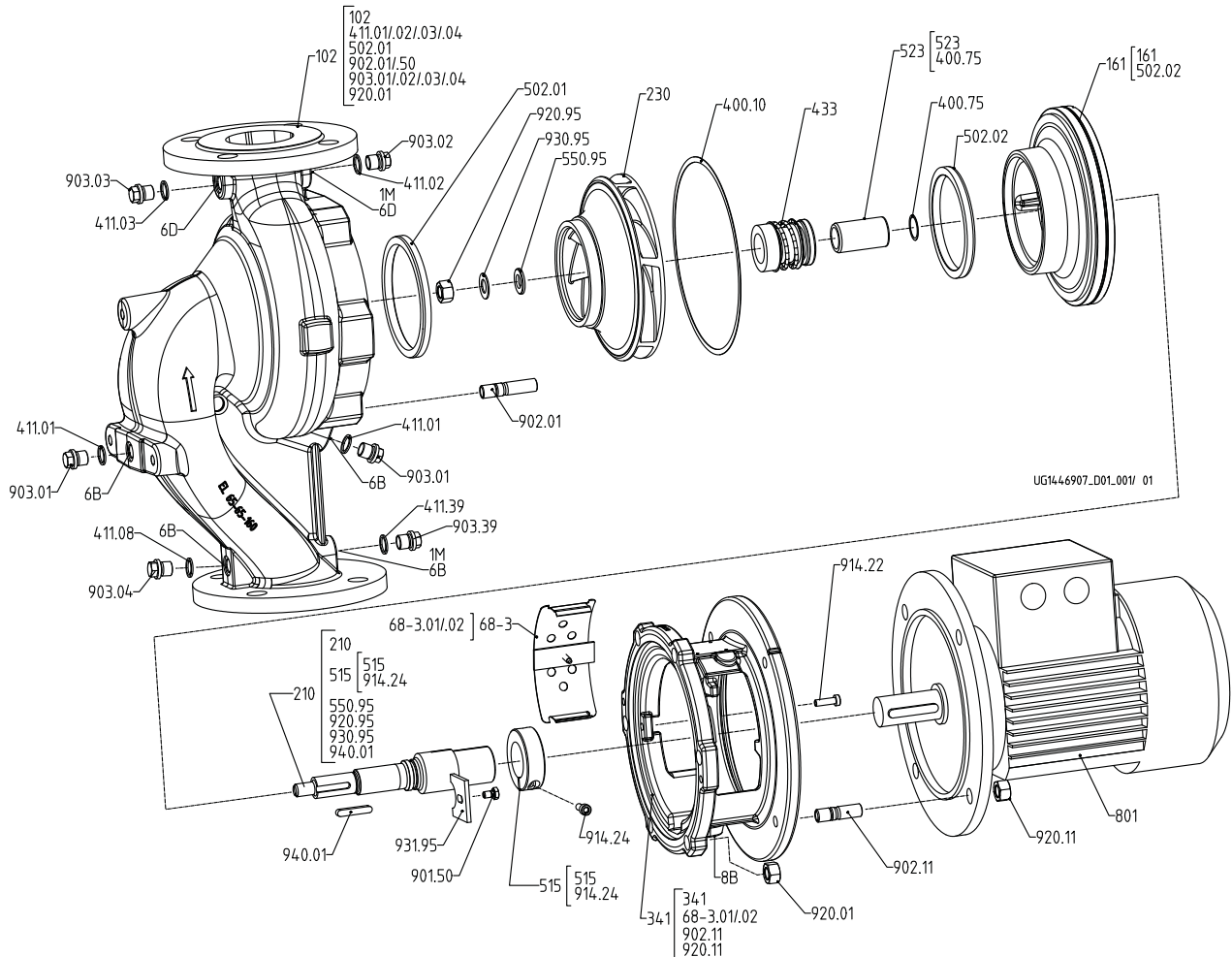


Fig. 12: Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada

Tabla 26: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación de las piezas	Número de pieza	Denominación de las piezas
102	Carcasa espiral	901.50	Tornillo hexagonal
161	Tapa de la carcasa	902.01/11/50	Tornillo prisionero
210	Eje	903.01/02/03/04/08/39	Tornillo de cierre
230	Impulsor	914.22/24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	920.01/11/95	Tuerca hexagonal
400.10/75	Junta plana	930.95	Fusible
411.01/02/03/04/08/39	Junta tórica	931.95	Placa de fijación
433	Cierre mecánico	940.01	Chaveta
502.01/02	Anillo de desgaste de la carcasa		
515	Anillo de apriete	Conexiones auxiliares	
523	Casquillo	1M	Manómetro
550.95	Arandela ⁹⁾	6B	Vaciado del líquido de bombeo
68-3.01/02	Placa de cobertura	6D	Llenado y purga del líquido de bombeo
801	Motor embridado	8B	Vaciado del líquido de fuga

⁹⁾ solo con unidad de eje 25

9.2.3 Ejecución de los zócalos del montaje vertical

Tabla 27: Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

32-32-160 40-40-160 50-50-160 65-65-160 80-80-160 100-100-125

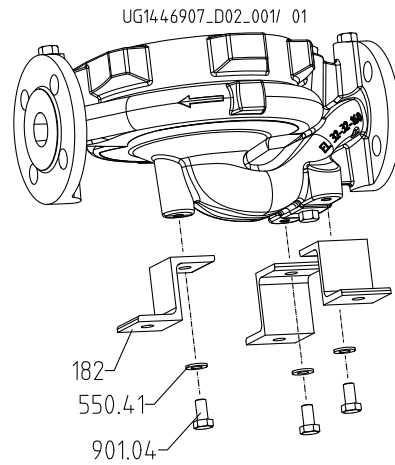


Fig. 13: Montaje vertical con pies angulares

Tabla 28: Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

100-100-160 100-100-250 125-125-250 150-150-250 200-200-250
200-200-315

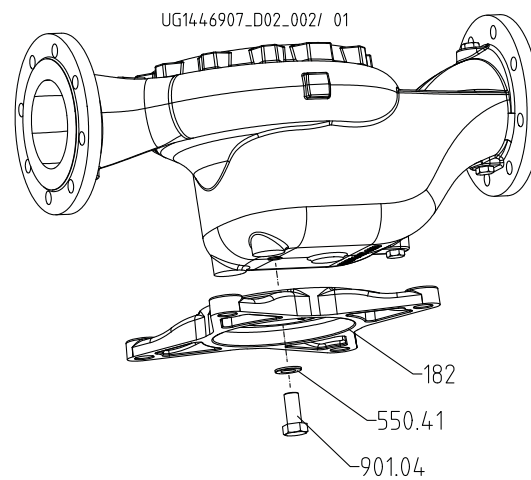


Fig. 14: Montaje vertical con zócalo

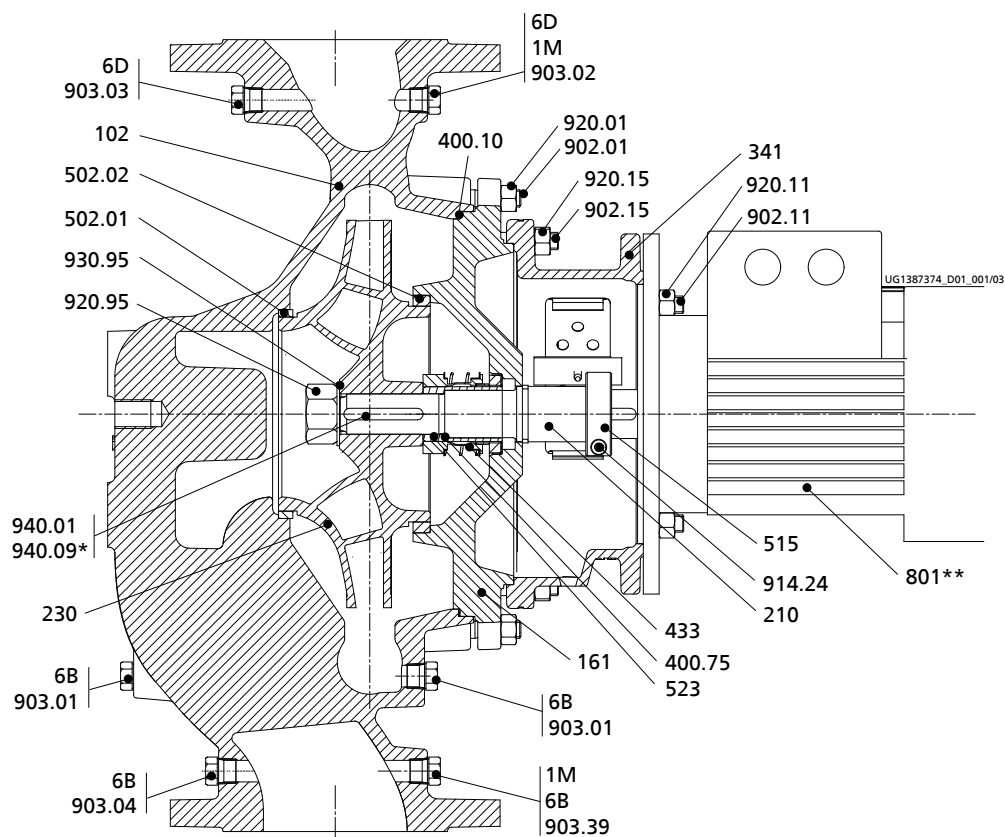
Tabla 29: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación de las piezas
182	Pie
550.41	Arandela
901.04	Tornillo hexagonal

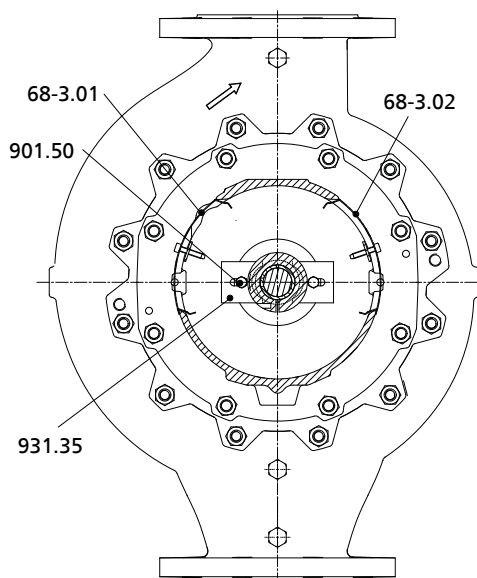
9.3 Representación de conjunto con índice de piezas

Tabla 30: Esta representación es válida para los siguientes tamaños, con tapa de la carcasa atornillada:

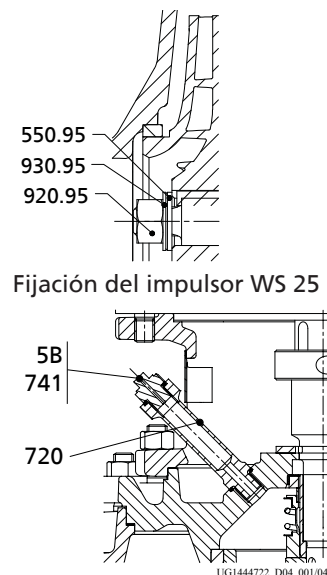
32-32-200	40-40-250	50-50-250	65-65-250	80-80-200 80-80-250	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250 200-200-315
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------------	-------------	-------------	-------------	----------------------------



Representación de conjunto, * segunda chaveta solo con WS 55; ** con pie de motor a partir del tamaño del motor 132



Representación de conjunto de la vista lateral



Purgador de aire 5B en montaje vertical

Tabla 31: Esta representación es válida para los siguientes tamaños, con tapa de la carcasa encajada:

32-32-160	40-40-160	50-50-160	65-65-160	80-80-160	100-100-125	125-125-160	150-150-200
					100-100-160	125-125-200	
					100-100-200		

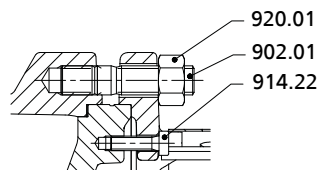

Fig. 15: Fijación de la tapa de la carcasa encajada

Tabla 32: Índice de piezas

Número de pieza	Denominación de las piezas	Número de pieza	Denominación de las piezas
102	Carcasa espiral	801	Motor embridado
161	Tapa de la carcasa	901.50	Tornillo hexagonal
		902.01/.11/.15	Tornillo prisionero
210	Eje	903.01/.02/.03/.39	Tornillo de cierre
230	Impulsor	914.22/.24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	920.01/.11/.15/.95	Tuerca hexagonal
400.10/.75	Junta plana	930.95	Fusible
433	Cierre mecánico	931.95	Placa de fijación
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	940.01/.09	Chaveta
515	Anillo de apriete		
523	Casquillo	Conexiones auxiliares	
550.95	Arandela ¹⁰⁾	1M	Manómetro
68-3.01/.02	Placa de cobertura	5B ¹¹⁾	Purga de la cámara del cierre mecánico
720	Pieza moldeada ¹¹⁾	6B	Vaciado del líquido de bombeo
741	Purgador de aire	6D	Llenado y purga del líquido de bombeo

¹⁰⁾ solo con unidad de eje 25

¹¹⁾ solo en grupos motobomba con montaje vertical

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom

Número de pedido de KSB:

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
 - Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
 - ISO 12100,
 - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

.....¹²⁾.....

Nombre
Función
Empresa
Dirección

¹²⁾ La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 18
Almacenaje de piezas de repuesto 46
Almacenamiento 14, 33
Arranque 29

C

Cierre mecánico 28
Condiciones de uso 8
Conexiones auxiliares 24
Conservación 14, 33

D

Denominación 16
Descripción del producto 16
Desechos 15
Desmontaje 38
Devolución 14
Diseño 19
Dispositivos de control 12
Documentación adicional 6

E

En caso de avería
 Pedido de repuestos 46
Equipo de suministro 20

F

Fallos 49
Filtro 23, 37
Forma de impulsor 18
Frecuencia de arranque 31
Fuerzas autorizadas en las tubuladuras de la bomba 23

H

Holguras 36

I

Índice de piezas 56
Instalación/Montaje 21
Intercambiabilidad de las piezas 47

J

Junta del eje 18

L

Límites de servicio 30

Límites de temperatura 11
Líquido de bombeo
 Densidad 32
Líquidos de bombeo abrasivos 32

M

Mantenimiento 35
Máquinas incompletas 6
Modos operativos 19
Montaje 38, 40
Montaje vertical
 Pies angulares 56

N

Niveles de ruido previsibles 20
Nueva puesta en marcha 33
Número de pedido 6

P

Pares de apriete de los tornillos 44
Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 46
Placa de características 17
Protección contra explosiones 11, 21, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 43
Puesta en marcha 28
Puesta en servicio 33

R

Rodamientos 18

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 27

T

Temperatura de los cojinetes 36
Tipo 17
Transporte 13
Tuberías 22

U

Uso pertinente 8
Usos incorrectos 9

V

Vista detallada 55, 56



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com